

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

การสำรวจเอกสารทางวิทยาศาสตร์ของพืชวงศ์ Euphorbiaceae

พืชวงศ์ Euphorbiaceae ส่วนมากเป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุก และมีไม้เถาเป็นส่วนน้อย น้ำยางมีลักษณะข้นคล้ายนม ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับกัน หรือออกตรงกันข้ามเป็นคู่ ๆ ขอบใบเรียบหรือมีจักเป็นหยัก และบางครั้งมีลักษณะเป็นลอนลึก ดอกส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและไม่สมบูรณ์เพศ ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอาจจะแยกกันอยู่คนละต้นหรืออยู่ในต้นเดียวกันก็ได้ ส่วนใหญ่ดอกตัวเมีย 1 ดอก จะล้อมรอบด้วยดอกตัวผู้หลายดอก ซึ่งแต่ละดอกจะมีเกสรตัวผู้ 1 อัน และอาจมีใบเลี้ยงเล็ก ๆ หลายใบรองรับเรียงเป็นวงรอบนอกของช่อดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีขนาดเล็ก 4-5 กลีบ รังไข่มี 1-3 ช่อง แต่ละช่องมีไข่อ่อน 1-2 ใบ ผลแห้งชนิด capsule มีลักษณะเป็นพู่ 2-3 พู่ หรือผลสดชนิด drupe

พืชวงศ์ Euphorbiaceae ในประเทศไทยพบว่ามีประมาณ 53 สกุล 270 ชนิด (ฮารง หะยิวาเงาะ, 2527)

จากรายงานการศึกษาสารเคมีในพืชวงศ์ Euphorbiaceae ที่สำรวจพบในประเทศไทยในส่วนของน้ำยางพบสารที่ระคายเคือง (irritants) และเป็นตัวก่อมะเร็ง (cancer promoter) (Karalai, *et al.*, 1994 ; Wiriyaichitra, *et al.*, 1985) แต่ในส่วนของใบพบสาร ellagic acid ซึ่งสามารถต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ได้เป็นอย่างดี (Masuda, *et al.*, 1999) และจากคำรายงานโบราณต่าง ๆ พบว่าพืชที่อยู่ในตระกูลนี้ได้ถูกใช้เป็นสมุนไพรในการรักษาโรคของคนสมัยโบราณ นอกจากนั้นยังพบว่าในใบและเปลือกมีสารที่สามารถต้านเชื้อไวรัสเอดส์ได้ (anti-HIV) (Ericson, *et al.*, 1995)

ในการศึกษครั้งนี้สนใจที่จะศึกษาสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในน้ำยางต้นตาตุ่มทะเลเนื่องจากมีการรายงานว่าน้ำยางสดของต้นตาตุ่มทะเลมีฤทธิ์ระคายเคืองต่อผิวหนัง

คนและสัตว์มาก (สิงหล โรยทองคำ, 2528) ตาคุ่มทะเลเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Excoecaria* จากการศึกษาดูเอกสารพบว่าพืชในสกุลนี้มีประมาณ 40 ชนิด (Anjaneyulu, et al., 2000) แต่ที่สำรวจพบในประเทศไทยมี 5 ชนิด (ฮารง หะยิวาเงาะ, 2527) ได้แก่ ตาคุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha* Linn.), ตาคุ่มป่า (*Excoecaria bantamensis* Muell. Arg.), ถิ่นกระบือ (*Excoecaria cochinchinesis* Lour.), ตาคุ่มนก (*Excoecaria* var. *viridis* Merr.), ตังตาบอด (*Excoecaria oppositifolia* Griff.)

การตรวจเอกสารของพืชตาคุ่มทะเล

ตาคุ่มทะเลเป็นพืชในวงศ์ Euphorbiaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Excoecaria agallocha* Linn. ชื่อไทยพื้นเมือง คือ ตาคุ่มทะเล, ตาคุ่ม (กลาง), บุตอ (ปัตตานี)

ตาคุ่มเป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีลำต้นสูงประมาณ 1-8 เมตร เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลปนเทา มีน้ำยางสีขาวขุ่นคล้ายน้ำมันและมีพิษมาก ใบสีเขียวเข้ม เป็นใบเดี่ยวออกสลับกัน ลักษณะใบรีรูปไข่ (elliptic-ovate, ovate) ฐานใบกลม ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ขนาดของใบยาว 7.7 – 10.1 เซนติเมตร กว้าง 4.8 – 5.8 เซนติเมตร ดอกเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกตัวผู้มีสีเหลืองออกเป็นช่อตามบริเวณซอกใบและปลายกิ่ง มีอับละอองเกสรจำนวนมาก ขนาดของช่อดอก 5.5 – 13.2 เซนติเมตร ดอกตัวเมียออกเป็นช่อยาวประมาณ 2.1-2.8 เซนติเมตร ผลสดเป็นผลชนิด capsule มี 3 พู เช่นเดียวกับยางพารา (*Hevea brasiliensis* Mell.Arg.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ผิวเรียบ ตาคุ่มขึ้นได้ตามบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีน้ำจืดปนอยู่กับน้ำเค็ม ขึ้นกระจายทั่วไปในฟิลิปปินส์ อินเดีย ทางตอนใต้ของจีน ออสเตรเลีย และโปลิเนเซีย ส่วนในประเทศไทยพบในภาคใต้

จากการสำรวจเอกสารทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 – 2003 องค์กรประกอบทางเคมีที่พบในพืชสกุล *Excoecaria* ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ในสกุล *Excoecaria* ส่วนที่ศึกษา สารประกอบที่พบ โครงสร้างและเอกสารอ้างอิง

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	ส่วนที่ศึกษา เนื้อไม้	Excoecarin A Excoecarin B Ribinol Labda-1,14-diene-3-one-13- epi-8,13-epoxy-2-hydroxy : ent: Labda-3- β -ol,13-epi: 8- alpha-13,14,15-diepoxy : ent : (13R,14R): Labda-8(17)- <i>trans</i> -13- diene-3-one, 15-hydroxy : ent : Labdan-3-one-13-epi-8-13- epoxy-14(S),15-dihydroxy : ent : Excoecarin H Manoyl oxide, 13-epi : 16-hydroxy-3-oxo- ent : Ribinone	1 2 42 41 36 35 40 10 38 39	Konishi, <i>et al.</i> , 1996 Konishi, <i>et al.</i> , 1996 Konishi, <i>et al.</i> , 1996 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	ส่วนที่ศึกษา เนื้อไม้	Labd-14-ene-2,3-dioic acid, 13-epi-8,13-epoxy-2,3-seco: ent : Labd-14-ene-2,3-dioic acid, epi-8,13-epoxy-2,3-seco: ent : methoxy ester Excoecarin C Labd-14-ene-2,3-dioic acid, 13-epi-8,13-epoxy-2,3-seco: ent : Ent-13-epi-8,13-epoxy-2- hydroxylabda-1,14-diene-3- one Ent-13-epi-8,13-epoxy- 14S,15-dihydroxylabdan-3- one Ent-13-epi-8,13-epoxy-2,3- secelabd-14-ene-2,3-dioic acid Ent-13-epi-8,13-epoxy-2- oxa-3-oxolabd-14-ene-1R- carboxylic acid	43 44 3 45 15 16 17 18	Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998 Konishi, <i>et al.</i> , 1998

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	ส่วนที่ศึกษา เนื้อไม้	Ent-13-epi-8,13-epoxy-2,3- secelabd-14-ene-2,3-dioic acid-3-methyl ester	19	Konishi, <i>et al.</i> , 1998
		Excoecarin G-1	8	Konishi, <i>et al.</i> , 1999
		Excoecarin G-2	9	Konishi, <i>et al.</i> , 1999
		Excoecarin F	7	Konishi, <i>et al.</i> , 1999
		Excoecarin D	4	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		Excoecarin E	5	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		Excoecarin K	6	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		Excoecarin M	11	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		Excoecarin N	12	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		Stachenol	13	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		Stachenone	14	Konishi, <i>et al.</i> , 2000

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	เนื้อไม้	Beyer-15-en-2-one,	37	Konishi, <i>et al.</i> , 2000
		3 β -Hydroxy: ent:		
		Excoecarin R1		
		Excoecarin R2		
<i>E. agallocha</i>	ยาง	Behenic acid	82	Kawashima, <i>et al.</i> , 1964
		β -Amyrin	89	Kawashima, <i>et al.</i> , 1971
		β -Amyrin-epi	90	Kawashima, <i>et al.</i> , 1971
		β -Amyrenone	96	Kawashima, <i>et al.</i> , 1971
		Excoecaria Factor A-1	47	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-2	48	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-3	49	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-4	50	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-5	51	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-6	52	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-7	53	Karalai, <i>et al.</i> , 1994

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	ยาง	Excoecaria Factor A-8 Excoecaria Factor A-9	54 55	Karalai, <i>et al.</i> , 1994 Karalai, <i>et al.</i> , 1994
<i>E. agallocha</i>	เปลือกลำต้น	2'-4,4',6'-Tetramethoxy chalcone 2,4-Dimethoxy-3- ψ , ψ - dimethyl- <i>trans</i> -cinnamoyl piperidide	32 46	Prakash, <i>et al.</i> , 1983 Prakash, <i>et al.</i> , 1983
<i>E. agallocha</i>	เปลือก	Fridelen-3 α -ol Fridelen-3 β -ol α -Amyrin α -Amyrin-epi Taraxerol Manoyl oxide, 3-oxo: β -Sitosterol	91 92 87 88 93 74 85	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 1993
<i>E. agallocha</i>	ราก	Agallochin A Agallochin B	20 21	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	ราก	Agallochin C	22	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Agallochin D	23	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Agallochin E	24	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Ent-11 α -hydroxy-3-oxo-13-epi-manoyl oxide	67	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Ent-16-hydroxy-3-oxo-13-epi-manoyl oxide	68	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Ent-15-hydroxy-labd-8(17)-13E-diene-3-one	69	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Ent-13-epi-manoyl oxide	70	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2000
		Agallochin F	25	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2002
		Agallochin G	26	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2002
		Agallochin H	27	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2002
		Agallochin I	28	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2002
		Agallochin M	29	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2003

ตารางที่ I (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. agallocha</i>	ราก	Agallochin N Agallochin O	30 31	Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2003 Anjaneyulu, <i>et al.</i> , 2003
<i>E. agallocha</i>	ใบ, เปลือก	Ellagic acid Quebrachitol	83 84	Wiriyachitra, <i>et al.</i> , 1984 Apopp, 1984
<i>E. bicolor</i>	ยาง	Excoecaria Factor O-2 Excoecaria Toxin Excoecaria Factor 1-F Excoecaria Factor 2-B Excoecaria Factor 2-C Excoecaria Factor 3-B Excoecaria Factor B-4 Excoecaria Factor B-7 Excoecaria Factor B-8	65 56 57 58 59 60 61 62 63	Wiriyachitra, <i>et al.</i> , 1984 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995 Karalai, <i>et al.</i> , 1995
<i>E. bicolor</i>	รากและเปลือก	(-)- β -Sitosterol	85	Xie, <i>et al.</i> , 1989

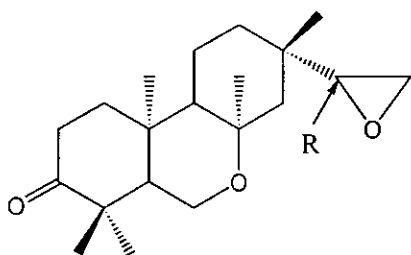
ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. bicolor</i>	รากและเปลือก	Palmitic acid	98	Xie, <i>et al.</i> , 1989
<i>E. Kawakamii.</i>	ใบ	Stearic acid	-	Xie, <i>et al.</i> , 1989
		Quinic acid	97	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Corilagin	80	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		β -Glycopyranose, cyclic	81	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Corilagin	74	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Furosin	75	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Geraniin	76	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Elaeocarpusin	77	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Neochibulagic acid	78	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Repandusinic acid	79	Lin, <i>et al.</i> , 1990
<i>E. Kawakamii.</i>	ใบ	Excoecarin A	-	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		Excoecarin B	-	Lin, <i>et al.</i> , 1990
		3-O-Gelloyl (-) shikimic acid	71	Lin, <i>et al.</i> , 1990

ตารางที่ 1 (ต่อ)

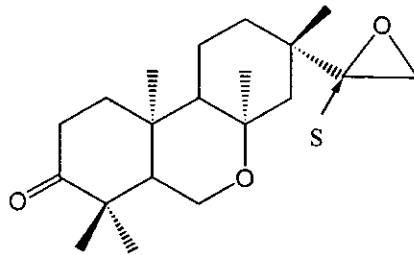
ชื่อพันธุ์ไม้	ส่วนที่ศึกษา	สารที่พบ	โครงสร้าง	เอกสารอ้างอิง
<i>E. Kawakamii.</i>	ใบ	5-O-Gelloyl (-) shikimic acid	72	Lin, <i>et al.</i> , 1990
<i>E. oppositifolia</i> Griff.	ยาง	Excoecaria Factor 0-1	64	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor 0-3	66	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-6	52	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
		Excoecaria Factor A-7	53	Karalai, <i>et al.</i> , 1994
<i>E. oppositifolia</i> Griff.	ใบ	Gallic acid	86	Wiriyachitra, <i>et al.</i> , 1984

โครงสร้างของสารที่พบในพืชสกุล *Excoecaria*

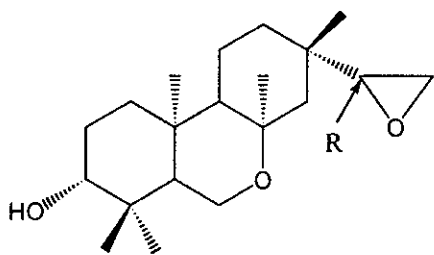
1. Diterpenes



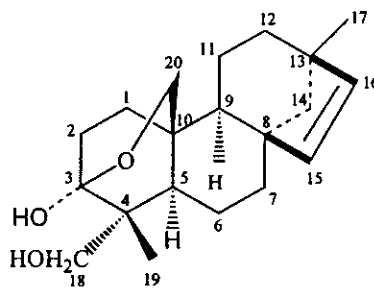
1 : Excoecarin A



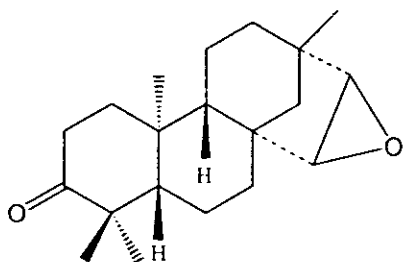
2 : Excoecarin B



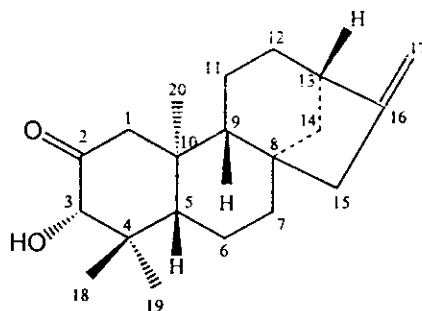
3 : Excoecarin C



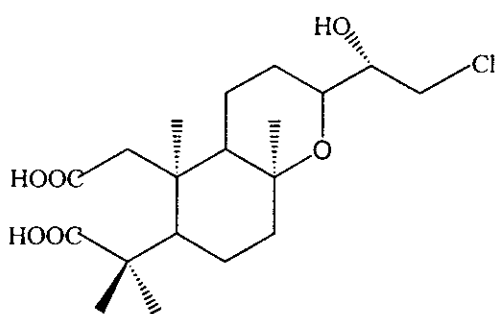
4 : Excoecarin D



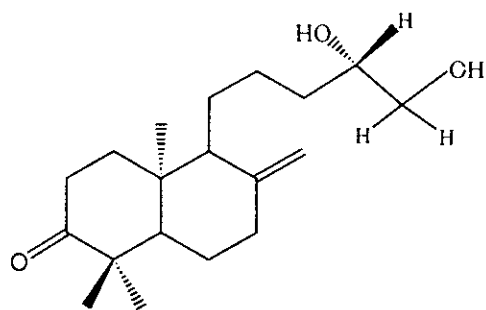
5 : Excoecarin E



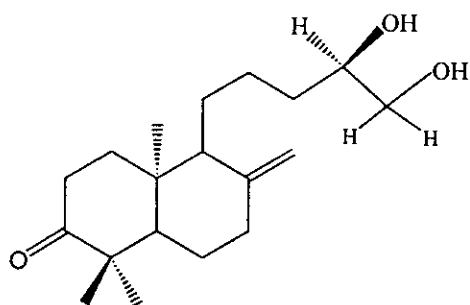
6 : Excoecarin K



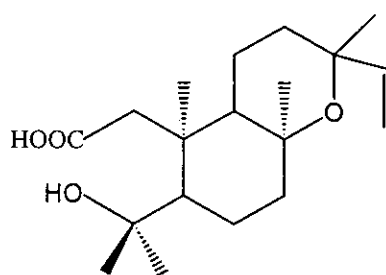
7 : Excoecarin F



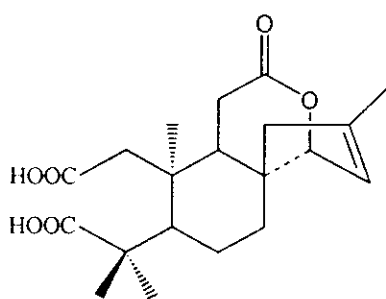
8 : Excoecarin G-1



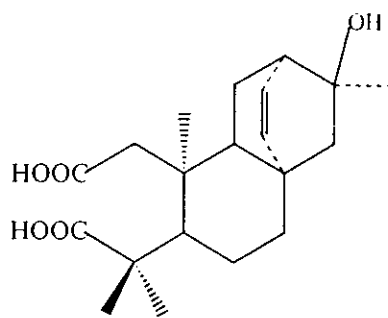
9 : Excoecarin G-2



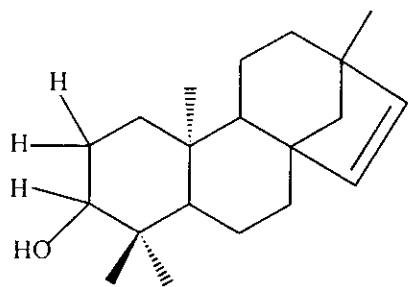
10 : Excoecarin H



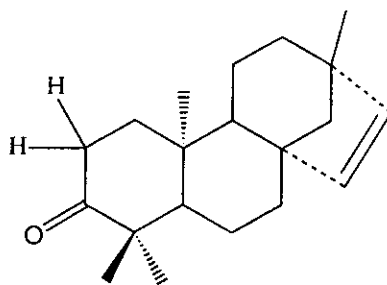
11 : Excoecarin M



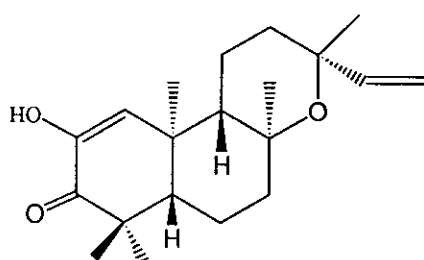
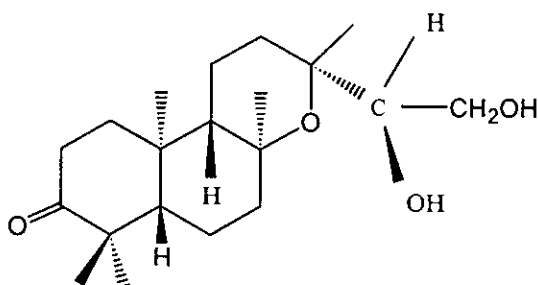
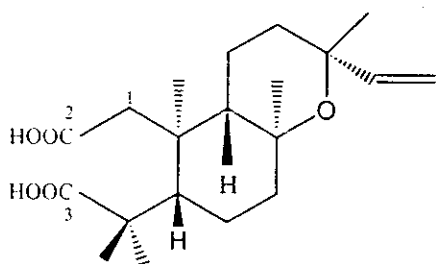
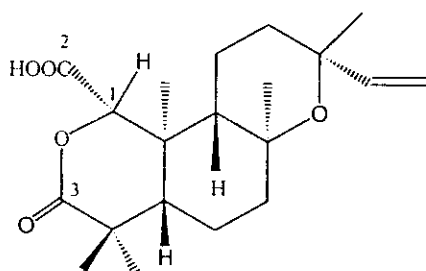
12 : Excoecarin N

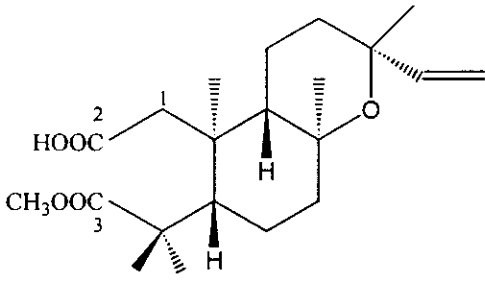


13 : Stachenol

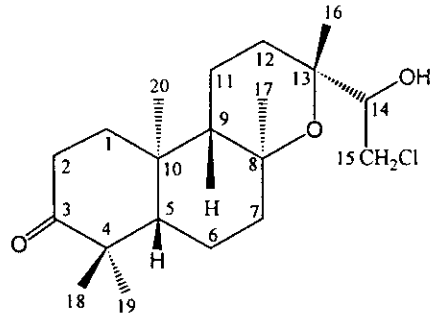


14 : Stachenone

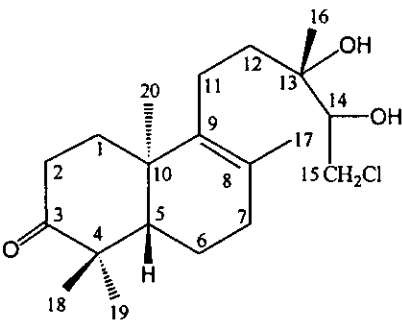
15 : Ent-13-epi-8,13-epoxy
-2-hydroxylabda-1,14-dien-3-one16 : Ent-13-epi-8,13-epoxy
-14S,15-dihydroxylabdan-3-one17 : Ent-13-epi-8,13-epoxy
-2,3-Secolabd-14-ene-2,3-dioic acid18 : Ent-13-epi-8,13-epoxy-2-oxa
-3-oxolabd-14-ene-1R-carboxylic acid



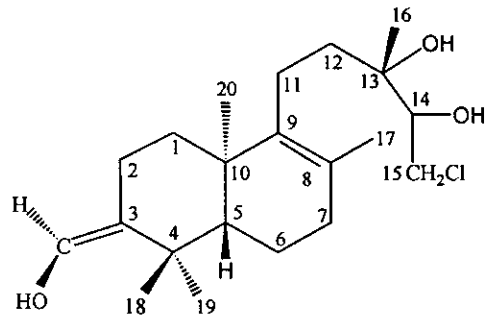
19 : Ent-13-epi-8,13-epoxy-2,3-Secolabd-14-ene-2,3-dioic acid-3-methyl ester



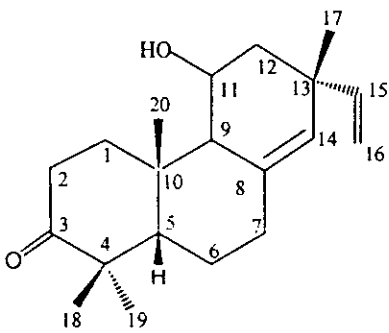
20 : Agallochin A



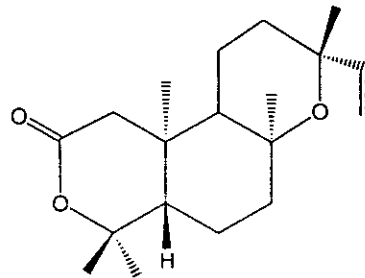
21 : Agallochin B



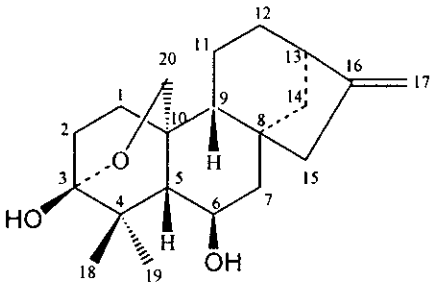
22 : Agallochin C



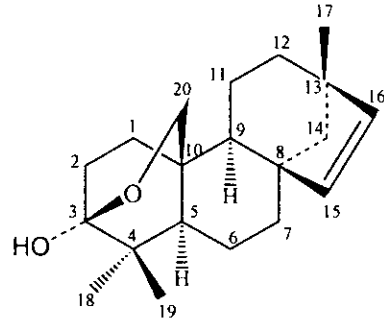
23 : Agallochin D



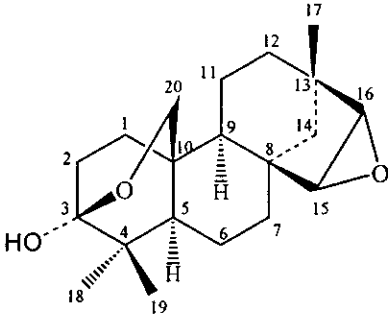
24 : Agallochin E



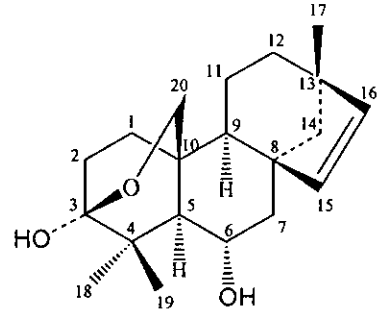
25 : Agallochin F



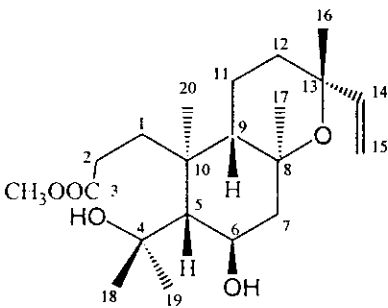
26 : Agallochin G



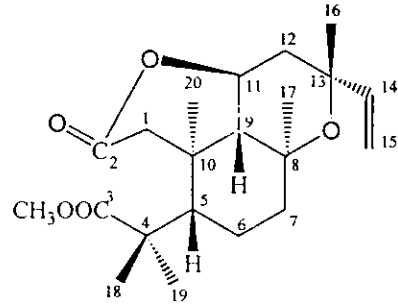
27 : Agallochin H



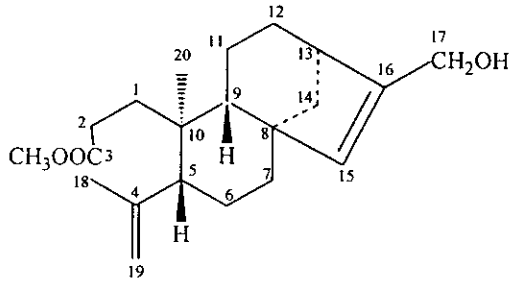
28 : Agallochin I



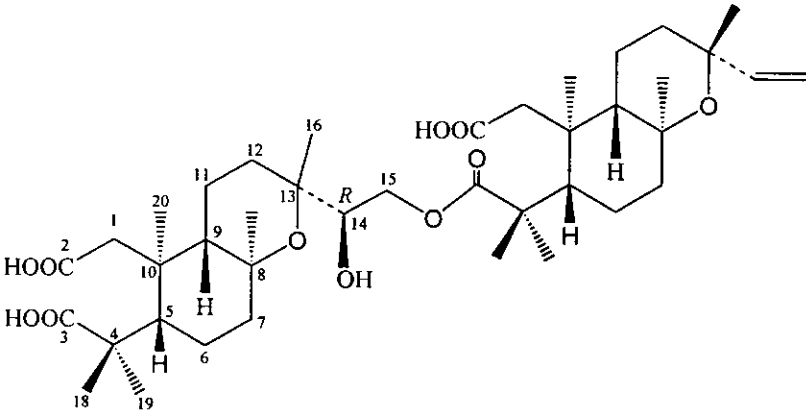
29 : Agallochin M



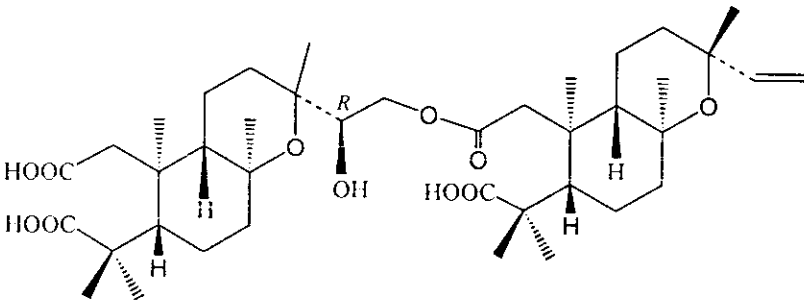
30 : Agallochin N



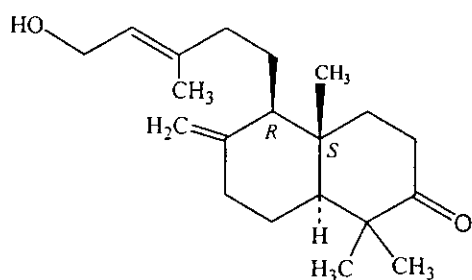
31 : Agallochin O



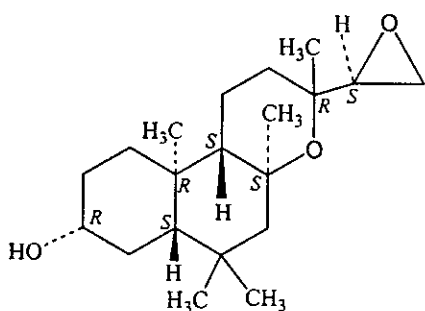
33 : Excoecarin R1



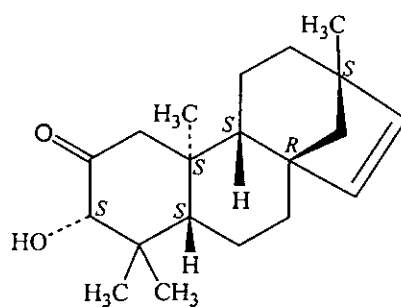
34 : Excoecarin R2



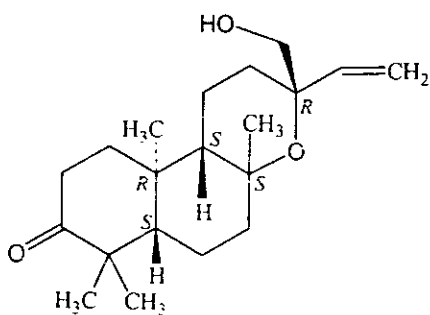
35 : Labd-8(17)-*trans*-13-dien-3-one,15-hydroxy:ent



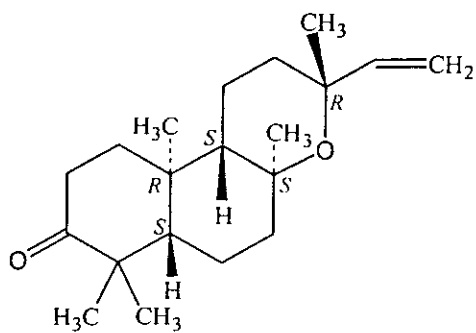
36 : Labd-3 β -ol,13-epi-8 α -13,14,15-diepoxy : ent



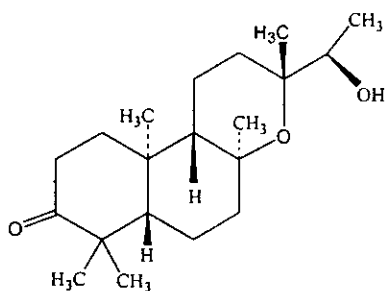
37 : Beyer-15-ene-2-one,3 β -hydroxy : ent:



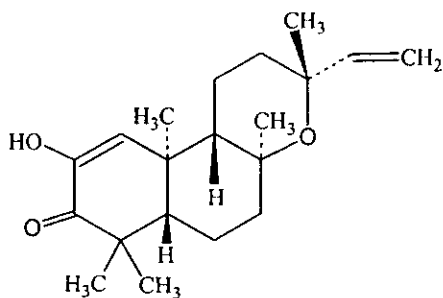
38 : Manoyl oxide,13-epi-2-16-hydroxy-3-oxo : ent:



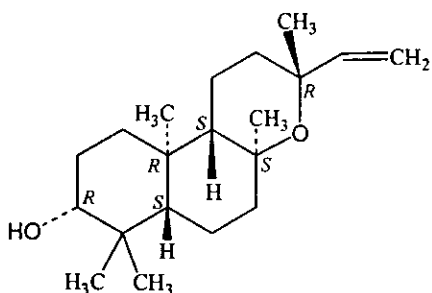
39 : Ribinone



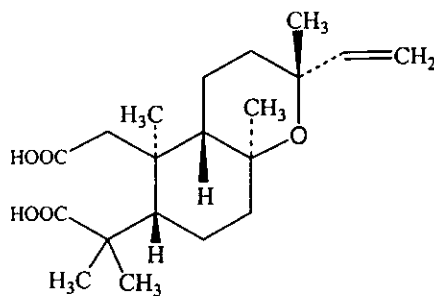
40 : Labdan-3-one-13-epi-8,
13-epoxy-14(S),15-dihydroxy : ent :



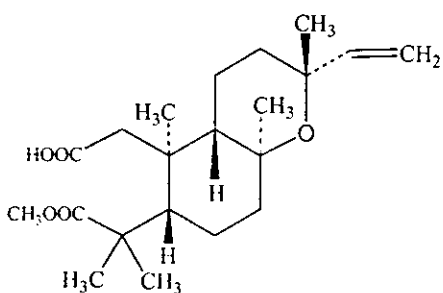
41 : Labd-1,14-diene-3-one
-13-epi-8,13-epoxy-2-hydroxy : ent :



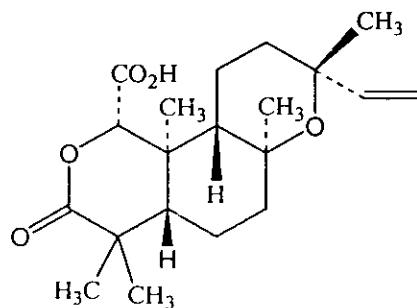
42 : Ribinol



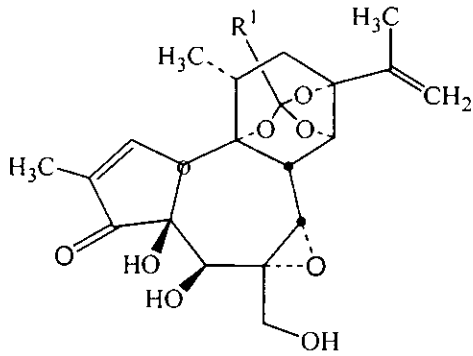
43 : Labd-14-ene-2,3-dioic acid,
13-epi-8,13-epoxy-2,3-seco : ent :



44 : Labd-14-ene-2,3-dioic acid,13-epi-8,
13-epoxy-2,3-seco : ent : methyl ester



45 : Labd-14-ene-1(R)-carboxylic acid,
13-epi-8,13-epoxy-2-oxa-3-oxo



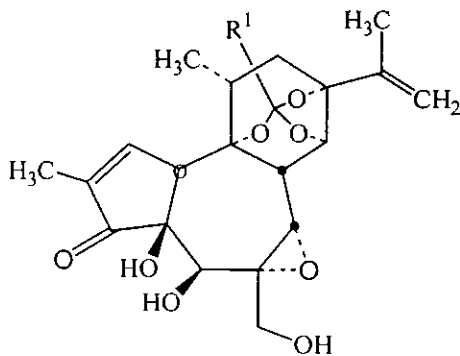
Ester of 5 β -hydroxyresiniferonol
-6 α ,7 α -epoxide

47 : Excoecaria factor A-1

(R¹ = 2,4,6-hexadecatrienoate)

48 : Excoecaria factor A-2

(R¹ = 2,4,6,8-hexadecatetraenoate)



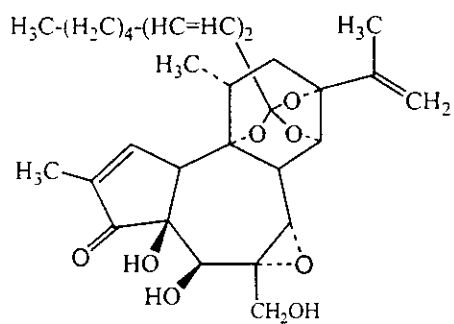
Ester of 5 β -hydroxyresiniferonol
-6 α ,7 α -epoxide

49 : Excoecaria factor A-3

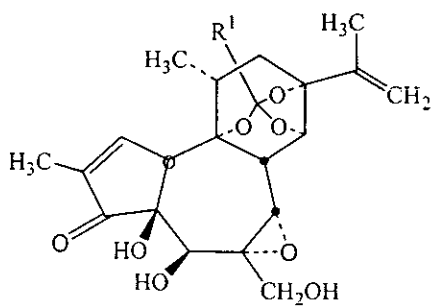
(R¹ = 2,4-decadienoate)

50 : Excoecaria factor A-4

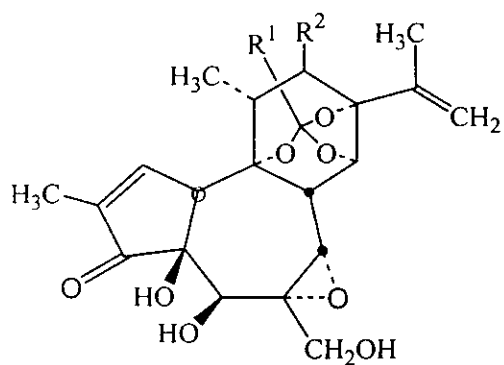
(R¹ = 6-oxohexa-2,4-dienoate)



56 : Excoecaria Toxin



57 : Excoecaria factor 1-F
 R¹ = different conjugate unsaturated alkyls



58 : Excoecaria factor 2-B

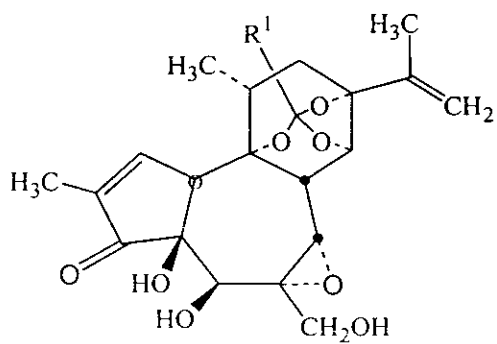
$R^1 = \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-(\text{CH}=\text{CH})_3 -$

$R^2 = \text{OH}$

59 : Excoecaria factor 2-C

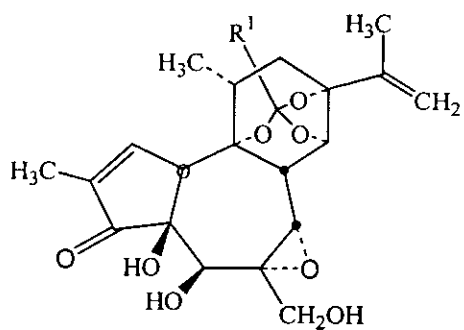
$R^1 = \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-(\text{CH}=\text{CH})_4 -$

$R^2 = \text{OH}$

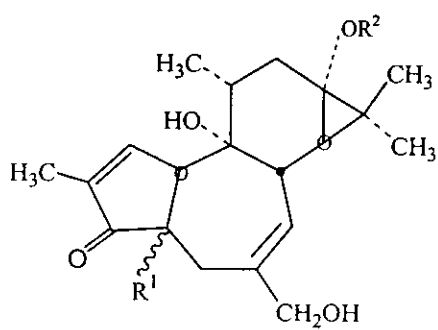


60 : Excoecaria factor B-3

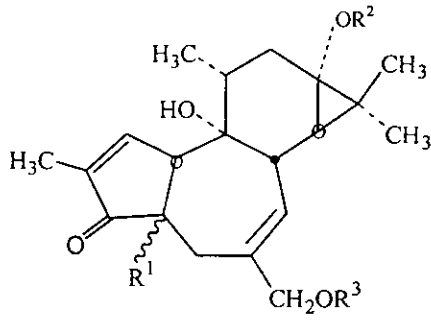
$R^1 = \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-(\text{CH}=\text{CH})_2-$



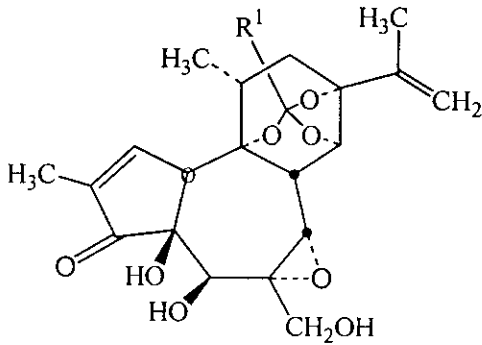
61 : Excoecaria factor B-4
 $R^1 = \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-(\text{CH}=\text{CH})_3-$



62 : Excoecaria factor B-7
 $R^1 = \beta\text{-OH}$
 $R^2 = 3,5\text{-tetradecadienoate}$



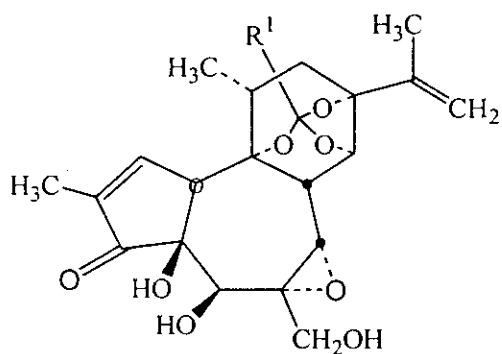
63 : Excoecaria factor B-8
 $R^1 = \beta\text{-H}$, $R^3 = R^2 = \text{acyl}$



Ester of 5β -hydroxyresiniferonol
 - 6α , 7α -epoxide

64: Excoecaria factor O-1
 $R^1 = 2,4,6\text{-decadienoate}$

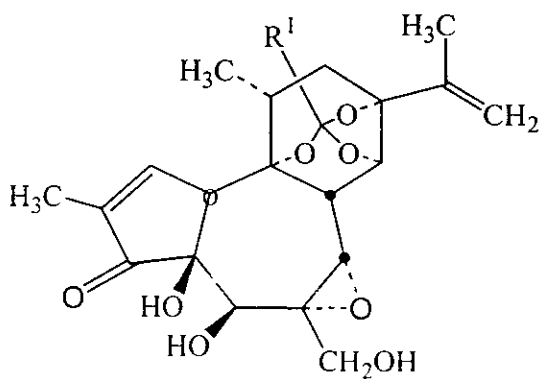
*หมายเหตุ โครงสร้าง 64 = โครงสร้าง 47



Ester of 5 β -hydroxyresiniferonol
-6 α ,7 α -epoxide

65: Excoecaria factor O-2

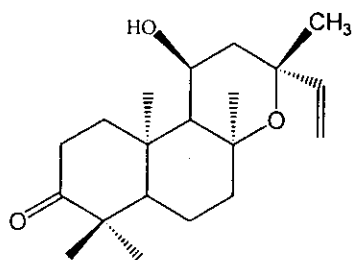
R¹ = 2,4-octadienoate



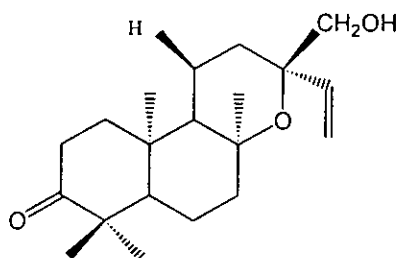
Ester of 5 β -hydroxyresiniferonol
-6 α ,7 α -epoxide

66: Excoecaria factor O-3

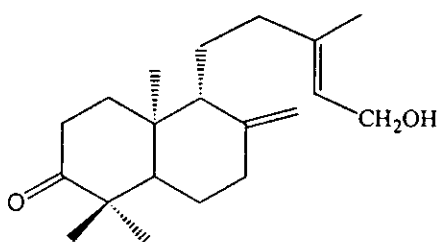
R¹ = 2,4,6,8-hexadecatetraenoate



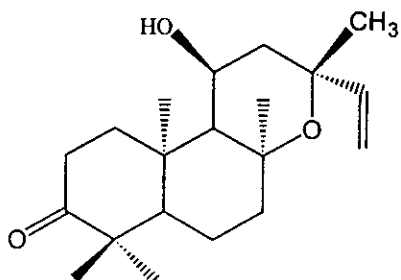
67 : ent-11 α -hydroxy
-3-oxo-13-epi-manoyl oxide



68 : ent-16-hydroxy
-3-oxo-13-epi-manoyl oxide

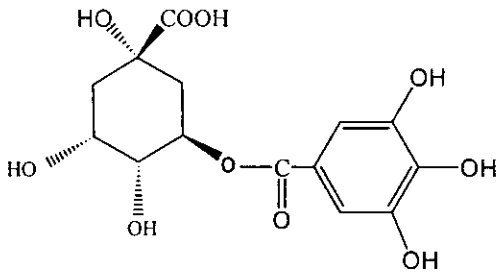


69 : Ent-15-hydroxy-labd-8(17)
-13E-diene-3-one

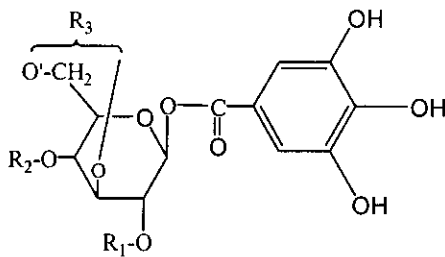


70 : Ent-13-epi-manoyl oxide

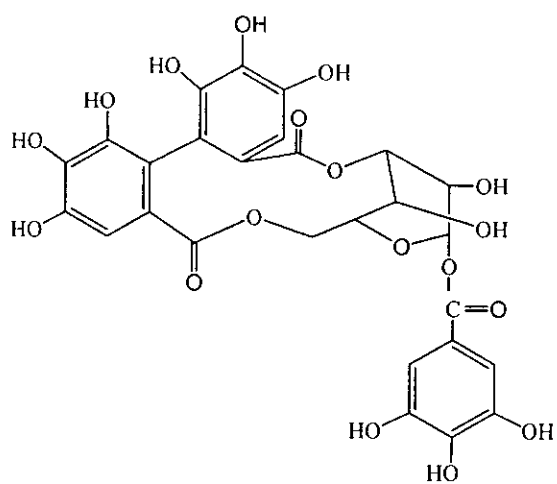
2. Tannin



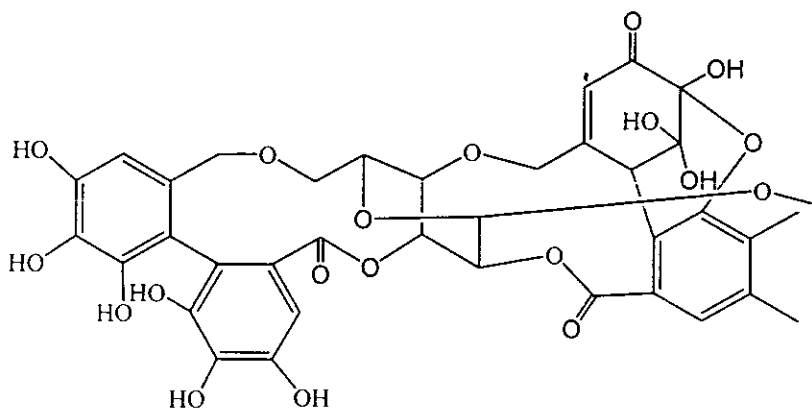
73 : 3-O-Galloylquinic acid



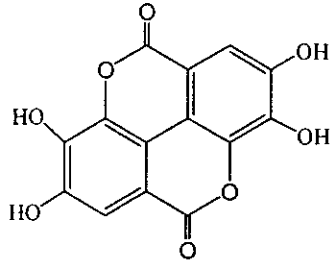
- 74 : 3-O-Galloylquinic acid ($R_1 = H, R_2 = H, R_3 = HHDP$)
 75 : 3-O-Galloylquinic acid ($R_1 = DHHDP, R_2 = H, R_3 = H$)
 76 : 3-O-Galloylquinic acid ($R_1 = DHHDP, R_2 = DHHDP, R_3 = HHDP$)
 77 : 3-O-Galloylquinic acid ($R_1 = ELA, R_2 = ELA, R_3 = HHDP$)
 78 : 3-O-Galloylquinic acid ($R_1 = H, R_2 = CHE, R_3 = HHDP$)
 79 : 3-O-Galloylquinic acid ($R_1 = H, R_2 = DHC, R_3 = HHDP$)



80 : Corilagin

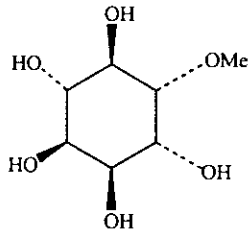
81 : β -D-glucopyranose, cyclic

3. Coumarins



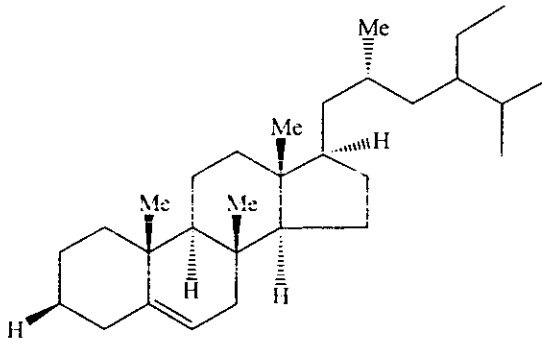
83 : Ellagic acid

4. Carbohydrates

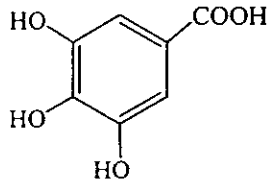


84 : Quebrachitol

5. Steroids

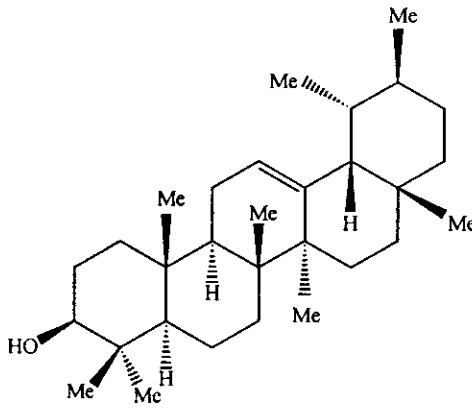
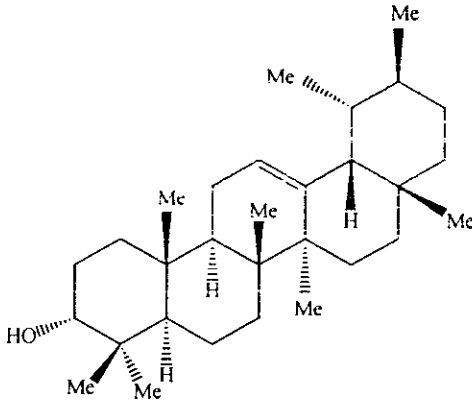
85 : (-)- β -Sitosterol

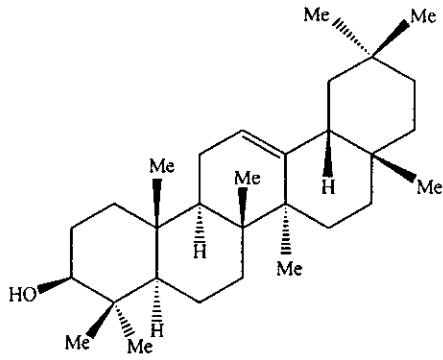
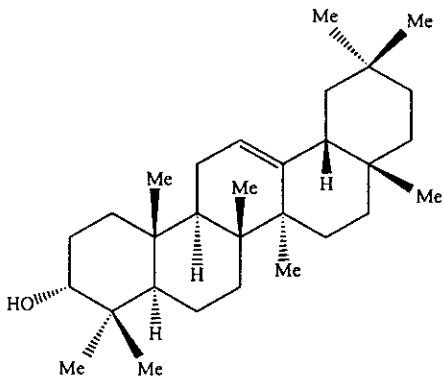
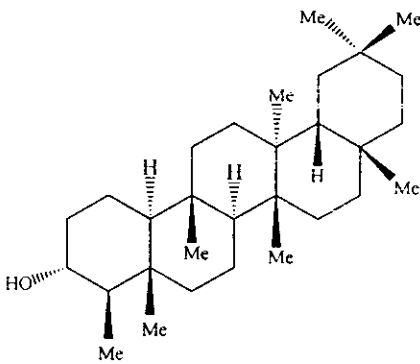
6. Benzenoids

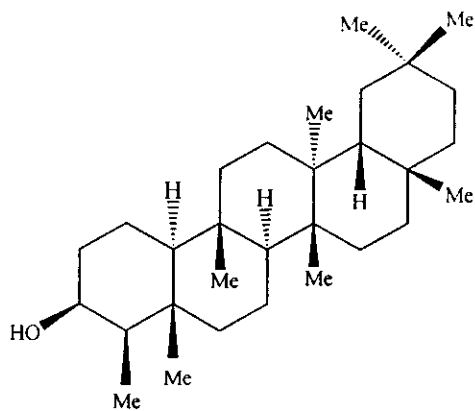
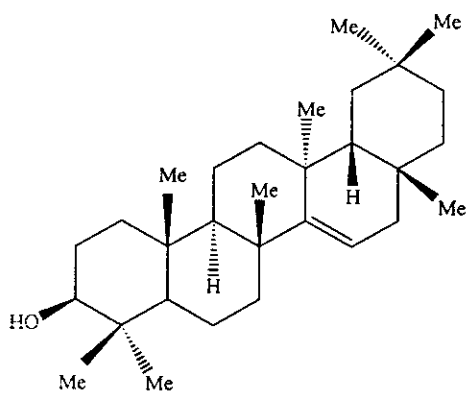


86 : Gallic acid

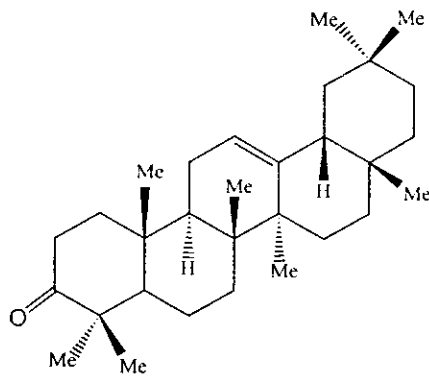
7. Triterpenes

87 : α -Amyrin88 : Urs-12-en-3 α -ol

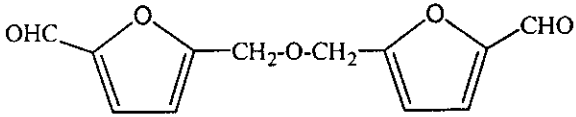
89 : β -Amyrin90 : Olean-12-en-3 α -ol91 : Friedelan-3 α -ol

92 : Friedelan-3 β -ol

93 : Taraxerol

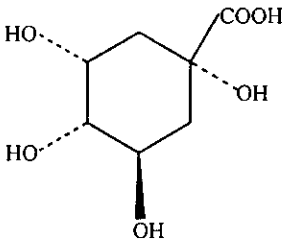
96 : β -Amyrenone

8. Phenylpolyenes

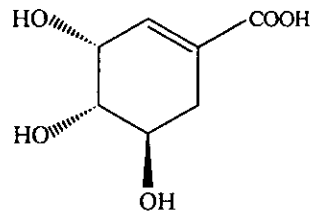


94 : 5,5'-Oxydimethylenebis(2-furaldehyde)

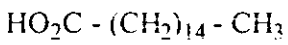
9. Carboxylic acid



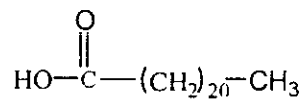
97 : Quinic acid



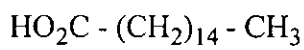
95 : Shikimic acid



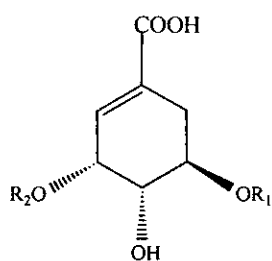
98 : Palmitic acid



82 : Behenic acid



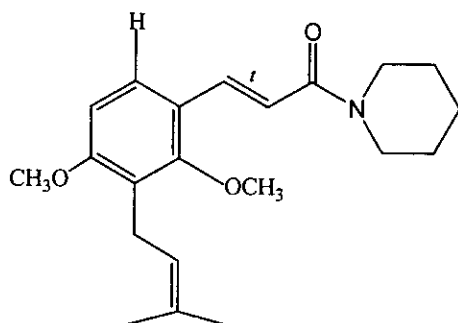
99 : Stearic acid



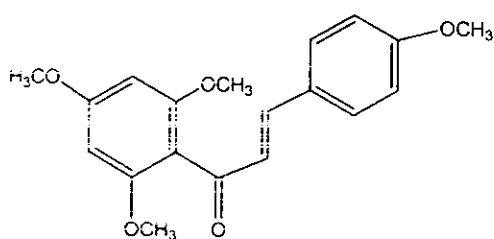
71 : 3-O-Galloyl(-)-shikimic acid (R1 = G, R2 = H)

72 : 5-O-Galloyl(-)-shikimic acid (R1 = H, R2 = G)

10. Alkaloids



46 : 2,4-Dimethoxy-3- ψ,ψ -
-dimethylallyl-*trans*-cinamoylpiperidine



32 : 2',4',6',4-Tetramethoxychalcone

วัตถุประสงค์

เพื่อแยกและศึกษาโครงสร้างทางเคมีของสารบริสุทธิ์ที่ได้จากน้ำยางต้นตาลุ่มทะเล

เหตุผลและขอบเขตในการศึกษารั้งนี้

เหตุผลที่ศึกษาวิจัยในส่วนของน้ำยางของต้นตาลุ่มทะเลเนื่องจากการศึกษาเอกสารที่มีการรายงานเบื้องต้นพบว่าน้ำยางตาลุ่มทะเลสดมีฤทธิ์ทำให้เกิดการระคายเคืองอย่างรุนแรงต่อผิวหนังคนและสัตว์ (สิงหล โรยทองคำ. 2528) จึงสนใจที่จะศึกษาองค์ประกอบที่อยู่ในน้ำยางของพืชนี้ จากการศึกษาเอกสารที่มีการรายงานพบว่า Karalai *et al.*, 1994 ได้ศึกษาและรายงานว่าพบสารประกอบประเภท diterpene ester ซึ่งมีโครงสร้าง 2 แบบได้แก่ diterpene ester แบบ tigliane และแบบ dephnane โดยในรายงานดังกล่าวได้รายงานเฉพาะข้อมูล ^1H NMR และ COSY เท่านั้น นอกจากนั้นจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าส่วนสกัดหยาบของน้ำยางต้นตาลุ่มทะเลยังพบสารประกอบประเภท triterpene ซึ่ง Karalai, *et al.*, 1994 ไม่มีการรายงาน ดังนั้นการศึกษารั้งนี้จะแยกองค์ประกอบทางเคมีของ triterpenes ที่ยังไม่มีการรายงาน และศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของ diterpenes เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้น โดยใช้เทคนิคทาง 1D และ 2D NMR Spectroscopy